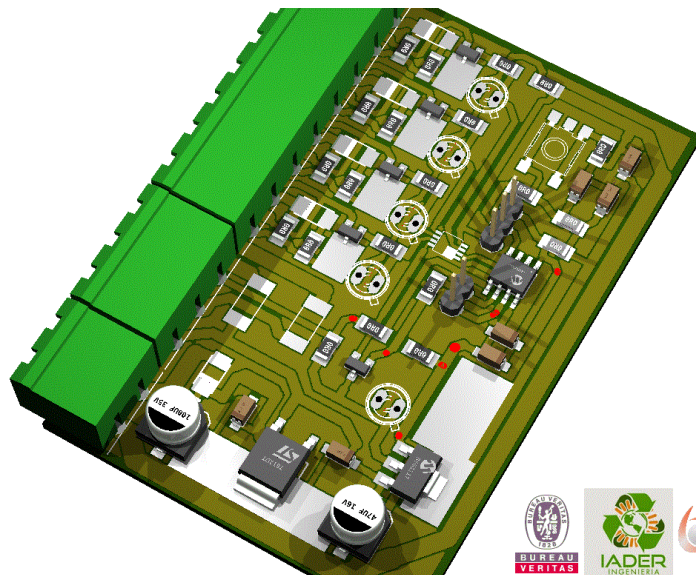

Especificación de requisitos de Sistema Embebido

Proyecto: Controlador de Mezcla de Gases por R.P.M
Revisión 1



Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
05/08/2015	1	Sebastian Allende	

Documento validado por las partes en fecha:

Por el cliente	Por la empresa suministradora
IADER	EmbedSa



Controlador de mezcla de gases

Especificación de requisitos de Sistema Embebido

Rev. 1

Pág. 4

Contenido

FICHA DEL DOCUMENTO	4
CONTENIDO	5
1 INTRODUCCIÓN	6
2 DESCRIPCIÓN GENERAL	7
3 REQUISITOS ESPECÍFICOS	7
4 APÉNDICES	10

1 Introducción

Este documento es una especificación de requisitos de sobre un sistema embebido para un controlador de mezcal de gases carburantes que funciona en una maquina térmica de ciclos de compresión y explosión.

Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998 [1].

1.1 Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales, no funcionales para el desarrollo de un sistema controlador físico que permitirá seleccionar el accionamiento distintas válvulas. Ésta selección será definida por las revoluciones por minuto de la maquina térmica.

Este será utilizado por sistemas de generación de energía, sistemas de transportes de cargas o de pasajeros.

1.2 Alcance

Esta especificación de requisitos está destinada al locatario del proyecto designado como IADER cuyo apoderado es Mario J. Campetelli, para continuar con el desarrollo de sistemas de

sistemas de control de mezcla de carburantes en máquinas térmicas de explosión interna.

El producto controlador de mezcla de gases por R.P.M designado por código como Emb-1 tiene como objetivo principal gestionar la admisión de gas HHO proveniente de la electrolisis de agua en los gases carburantes provenientes del medio ambiente (aire), que son admitidos en la cámara de combustión de una maquina térmica de explosión interna.

1.3 Personal involucrado

Nombre	Sebastian Allende
Rol	Diseñador y programador
Categoría profesional	Técnico electromecánico y técnico superior en electrónica
Responsabilidades	diseño y programación del Emb-1
Información de contacto	cba_allende@hotmail.com

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el sistema para gestionar procesos
SIS-I	Sistema de Información Web para la Gestión de Procesos Administrativos y Académicos
ERS	
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
FTP	
Moodle	

1.5 Referencias

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
	[Título]	[Ruta]	[Fecha]	[Autor]
IEEE	Standard IEEE 830 -1998			

1.6 Resumen

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.

En la segunda sección del documento se realiza una

descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles.

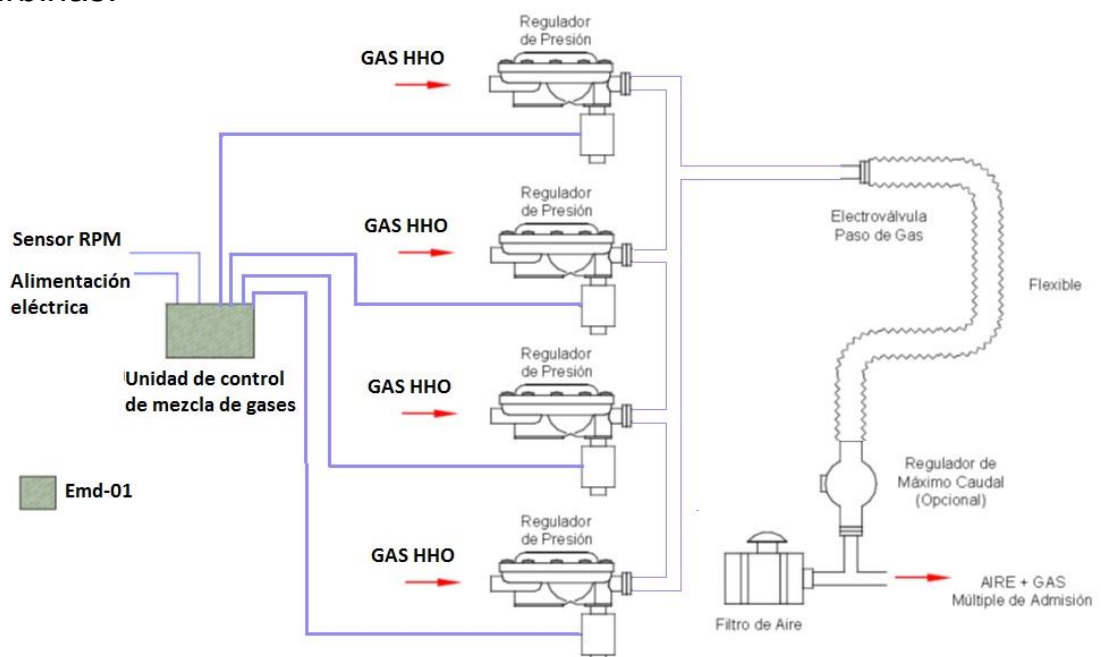
Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

El sistema Emb-1 es un producto diseñado para trabajar en entornos industriales alojado en recintos metálicos o en sistemas de transporte a base de maquina térmicas de explosión interna sin ignición por descarga eléctrica.

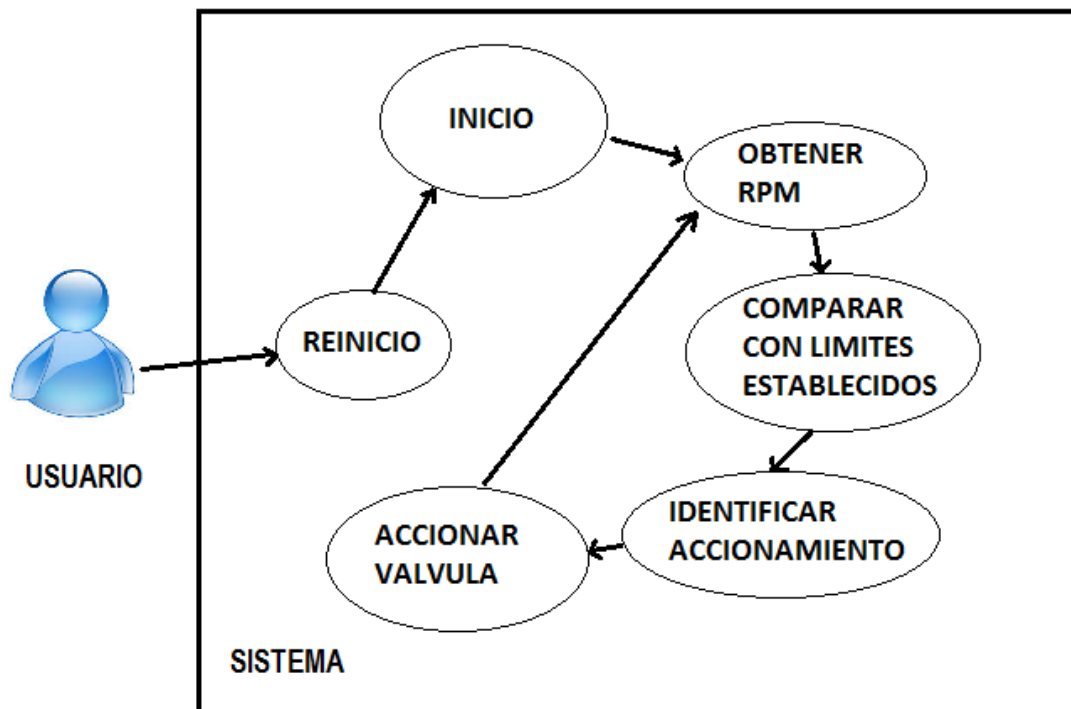
Se adapta solo para sistemas diésel o bifuel diésel+gas (GN, GLP , bioGas) o sistemas de generación eléctrica a base de turbinas.



2.2 Funcionalidad del producto

La funcionalidad del producto es accionar una única válvula de un conjunto de 4 válvulas.

Las válvulas no se accionan simultáneamente, su accionamiento se determina mediante el estado de las revoluciones por minuto del motor de explosión interna.



2.3 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Operario
Formación	Técnico
Habilidades	Conocimiento del dispositivo
Actividades	Reiniciar el sistema en caso de falla.

2.4 Restricciones

- Tamaño reducido.
- Implementar con componentes que faciliten el montaje y difícil adquisición en el mercado local.
- Utilizar caja contenedora presentes en el mercado.

- No utilizar oscilador externo.
- No implementar con componentes Open Source para no liberar el diseño.
- Utilizar microcontroladores de 8 bits.
- El diseño debe tener consideraciones de ampliación de entradas de sensores.
- La alimentación debe tener un fuerte filtrado ante ruidos de accionamientos y descargas eléctricas
- Limitar la cantidad de salidas y entradas.
- Utilizar sensor económico de un solo cable que no requiera acondicionamientos de señal.
- El firmware de la lógica debe ser efectuado en lenguaje C y partes en Ensamblador.
- Las revoluciones que son detectadas deben ser al menos el doble de la máxima establecida como límite de accionamiento.
- El sensor debe ser accionado bajo las condiciones establecidas por su fabricante.

2.5 Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma

2.6 Evolución previsible del sistema

Se considera que el sistema puede ampliarse hacia una nueva versión mejorada por software y hardware para integrarlo a un sistema de monitoreo y control de generación de HHO.

También se vuelve imprescindible establecer límites difusos para el accionamiento de las válvulas para asegurar que no haya oscilaciones o enclavamientos y destrucción de las protecciones de las válvulas.

Estas mejoras no están contempladas en estas especificaciones de requisitos y presupuesto por el mismo ya que solo se especificaron límites duros por parte del locatario, son solo citados a modo de mejoras que pueden alcanzarse con modificaciones de Emb-01 a nuevos productos.

3 Requisitos específicos

Requerimientos Funcionales

Número de requisito	RF01
Nombre de requisito	Obtener RPM
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Definición de RPM
Características	Permite determinar el estado de revoluciones de la maquina
Descripción del requerimiento	Se deberá poder contar la cantidad de eventos , pulsos del sensor hall, que ocurren en un intervalo de tiempo
Requerimiento No funcional	<ul style="list-style-type: none">• RNF01• RNF06
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RF02
Nombre de requisito	Comprar RPM con limites
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Definido por el locatario del proyecto IADER
Características	Encuentra el intervalo en el que se encuentra RPM
Descripción del requerimiento	Se deberá poder comparar los RPM con los establecidos como intervalos de accionamiento de las válvulas
Requerimiento No funcional	<ul style="list-style-type: none">• RNF01
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RF03
Nombre de requisito	Identificar Accionamiento
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Limites e intervalos RPM
Características	Permite determinar el futuro accionamiento de las válvulas
Descripción del requerimiento	Determina el estado de las valvulas.
Requerimiento No funcional	<ul style="list-style-type: none">• RNF01
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RF04
---------------------	------

Nombre de requisito	Accionamiento de válvulas
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Función básica del controlador
Características	Se activa una señal de salida.
Descripción del requerimiento	Se deberá entregar energía para el accionamiento de una electroválvula
Requerimiento No funcional	<ul style="list-style-type: none">• RNF02• RNF03
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Requerimientos No Funcionales.

Número de requisito	RNF01
Nombre de requisito	Temporizador estable
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Definición de RPM preciso
Características	Garantiza una continuidad de la medida
Descripción del requerimiento	Los eventos externos se cuentan según un temporizador interno.
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RNF02
Nombre de requisito	Energía de accionamiento
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Características de válvula comerciales

Características	Suministrar energía suficiente para el accionamiento
Descripción del requerimiento	Las salidas del controlador deben entregar al menos 12V y 310 mA para accionar cada electroválvula
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RNF03
Nombre de requisito	Conmutadores de energía electroválvulas
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Energía disipada por accionamiento y transitorios
Características	Tolerancia térmica elementos pasivos y activos
Descripción del requerimiento	La energía requerida por el accionamiento de la electroválvula se suministra si provocar calentamiento y los transitorios por apagado de válvulas deben ser disipados.
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RNF04
Nombre de requisito	Tamaño
Tipo	Especificación
Fuente del requisito	Reducción de espacios , ubicación dentro del torpedo
Características	Tamaño reducido del kit

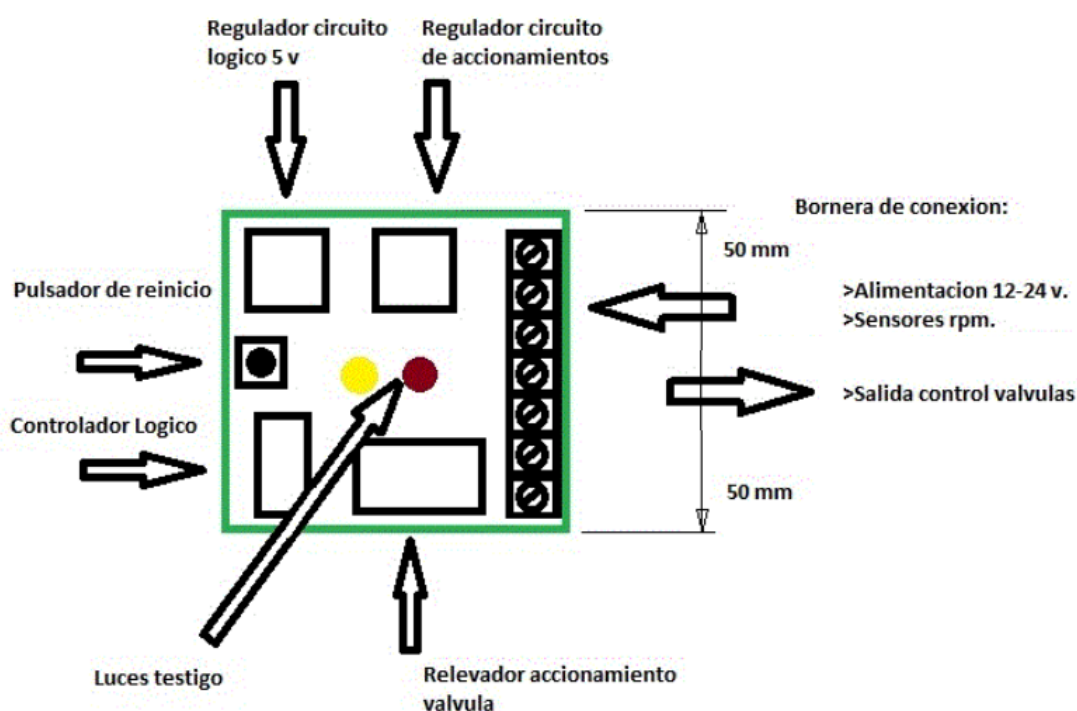
Descripción del requerimiento	El tamaño reducido no debe afectar la disipación de calor de los componentes pasivos y activos
Prioridad del requisito	Bajo

Número de requisito	RNF05
Nombre de requisito	Fuentes de alimentación
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Parte lógica y alimentación de válvulas
Características	Garantizar una alimentación eléctrica
Descripción del requerimiento	La alimentación eléctrica se divide en dos parte lógica y accionamientos con sensores, correctamente filtrada.
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Número de requisito	RNF06
Nombre de requisito	Eventos externos
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	Parte lógica
Características	Apropiada conformación de señal y detección de evento
Descripción del requerimiento	La alimentación eléctrica del sensor no es la misma que la parte lógica, se debe acondicionar la señal y detectarla apropiadamente según la tecnología de periféricos del microcontrolador

Prioridad del requisito	Alta/Esencial
-------------------------	---------------

3.1 Requisitos comunes de los interfaces



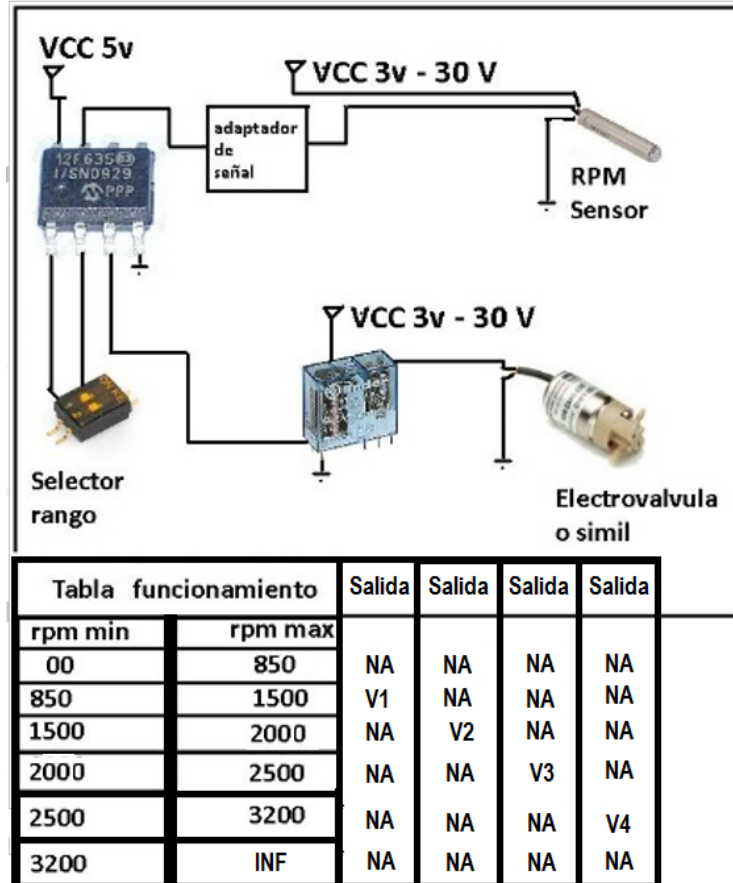
3.1.1 Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario consistirá en un orificio que permite acceder a un botón, el cual reinicia el sistema.

3.1.2 Interfaces de hardware

Sera necesario disponer de los siguientes componentes:

- Reguladores lineales de alimentación de 12v y 5v.
- Microcontrolador de la familia 12f de microchip.
- Conmutadores de carga como relés o transistores
- Acondicionador de señal de sensores.



3.1.3 Interfaces de software

NA.

3.1.4 Interfaces de comunicación

NA.

3.2 Requisitos funcionales

3.2.1 Requisito funcional 1

- Obtener RPM: permite saber el estado actual de la maquina térmica mediante la acumulación de eventos externos durante un lapso de tiempo determinado.

Acumulación de eventos: cada revolución se sensa por medio de un sensor magneto-resistivo. Cada evento se acumula en un registro dentro del

microcontrolador durante un tiempo determinado por un temporizador interno. Al ocurrir el evento de interrupción del temporizador se cuentan los eventos ocurrido como revoluciones.

El temporizador tiene un lapso de latencia de 500mS.

3.2.2 Requisito funcional 2

- **Comprar RPM con límites:** Permite conocer en que intervalo se encuentra la medición de RPM actual. Los intervalos están delimitados por una proporcionalidad de RPM. Son implementados como constantes que representan su equivalente en 0.5 segundos.

3.2.3 Requisito funcional 3

- **Identificar Accionamiento:** La identificación del intervalo en donde se encuentra el estado de RPM actual, determina evento externo hay que establecer como salida.

3.2.4 Requisito funcional 4

- **Accionamiento de válvulas:** una vez determinada la salida, se produce o no el accionamiento de las válvulas.
Se establece una salida activa alta en el microcontrolador para accionar un elemento activo no lineal que permita suministrar energía a la electroválvula.

3.3 Requisitos no funcionales

3.3.1 Requisitos de rendimiento

- Garantizar que el sistema soporte la detección de variaciones bruscas de RPM si tener que reiniciar el sistema.
- Garantizar un %100 de disponibilidad del controlador aun habiendo existido una falla.
- Se establece que para una variación de 100 RPM en 1 seg. como mínima variación tolerable el sistema no requiere reinicio por soft o por usuario.
- 60 accionamientos de electroválvulas en un lapso de 30 seg. no deben degradar la protecciones contra transitorios y los elementos activos no lineales por sobre elevación de temperatura.

3.3.2 Seguridad

- De existir accionamientos reiterados sobre dos electroválvulas distintas están no deben ocurrir más de dos veces consecutivas en el lapso de 1 seg., entonces existe contienda entre los intervalos y se debe diferir durante 5 seg para alguna de ellas.
- Las electroválvulas deben poseer fusibles reestablecimiento regenerativos tanto para proteger por corto circuitos como los dispositivos activos no lineales.
- Por software se debe implementar un temporizador que determine si el programa sigue el curso deseado de funcionamiento.

3.3.3 Fiabilidad

- El sistema debe ser %100 fiable ante cualquier situación prevista o no.

3.3.4 Disponibilidad

- La disponibilidad debe estar asegurada para el %100 del tiempo de operación.
- El sistema es auto regenerable en 45 seg por sobre corriente que exceda los 500mA y con auto reinicio en decimas de seg. por software si no hay registro de cambio por 100mseg.

3.3.5 Mantenibilidad

- El sistema solo puede ser mantenido bajo licencia o en fábrica, cualquier intento de apertura o reparación anula la garantía.

3.3.6 Portabilidad

- El dispositivo tienen dimensiones que permiten les manipulado con la mano, su bajo peso y volumen son aptos para ubicar y portar en péquelos espacios.

3.3.7 Costos

- Se establece que el costo de insumos no superen los u\$d30.
- Se establece que el costo de fabricación no supere los u\$d95.

3.3.8 Pazos

- El plazo de finalización del prototipo es de 30 días luego de recibido el pago del %50 del diseño.
- Plazo para pruebas 4-7 días.
- El plazo de entrega del prototipo de 7 días luego de recibido el %100 del pago por diseño.
- El plazo de entrega máximo para un lote de 30 unidades corresponde en un término de 20 días



Controlador de mezcla de gases

Especificación de requisitos de Sistema Embebido

Rev. 1

Pág. 4

luego de recibido el pago del %100 lote de fabricación.

4 APENDICES

[1] <https://standards.ieee.org/findstds/standard/830-1998.html>